

MESR ★ Q17 92-080859/11 ★ DE 4026-697-A  
Safety system for vehicle occupant - has electronic inertial sensor  
with attached detonator for gas reservoir for protective cushion  
and/or belt tightener

MESSERSCHMITT-BOLKOW-BLO 23.08.90-DE-026697

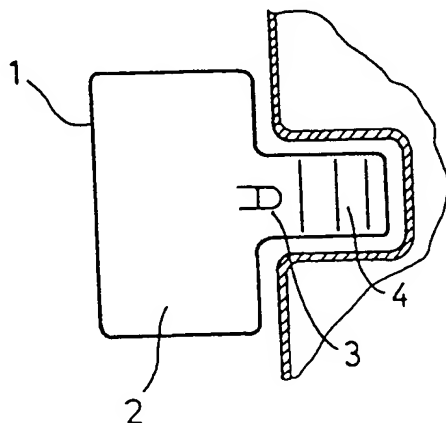
X22 (05.03.92) B60r-21/32 B60r-22/46

23.08.90 as 026697 (1524BD)

The safety system includes air-bag protection and/or safety belt  
tensioner. The electronic sensor for the impact is mounted in a block  
(1) with the detonator (4) fired by an electric filament (3). The  
detonator is placed in contact with the gas generator, to rupture the  
wall of the generator when fired. Either module can be replaced  
separately.

The sensor is powered by a sec. cell charged via a photocell  
illuminated via a fibre-optic from a light source. A photo-coupling in  
the sensor provides a rapid response to sensed impacts.

ADVANTAGE - Rapid response safety system; simple  
maintenance replacement. (8pp Dwg.No.1/3)  
N92-060612





⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 26 697 A 1**

⑤① Int. Cl. 5:  
**B 60 R 21/32**  
B 60 R 21/16  
B 60 R 22/46

⑳ Aktenzeichen: P 40 26 697.4  
㉔ Anmeldetag: 23. 8. 90  
㉕ Offenlegungstag: 5. 3. 92

DE 40 26 697 A 1

㉑ Anmelder:

Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH, 8012  
Ottobrunn, DE

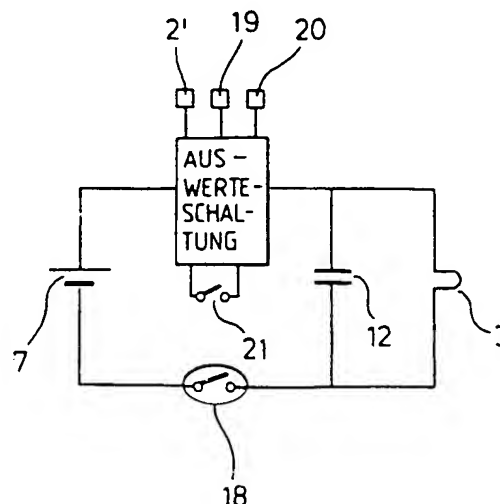
㉒ Erfinder:

Daxer, Horst, 8000 München, DE; Spies, Hans, 8068  
Pfaffenhofen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Sicherheitseinrichtung für Fahrzeuge und deren Auslösung

⑤⑦ Sicherheitseinrichtung für Fahrzeuge in Form eines Rückhaltesystems für Insassen, insbesondere einer Gaskisseneinheit und/oder einer Einrichtung zum Strammen von Sicherheitsgurten, mit wenigstens einem Gasgenerator, einer diesem zugeordneten Zündeinrichtung und einem Sensor, der das Auslösen der Zündeinrichtung nur in bestimmten Fällen zulässt, wobei ein elektronischer Sensor für das Auslösen und ein elektrischer Zünder zusammen mit einer Anzündmischung eine abgeschlossene, untrennbare Baueinheit bilden, die mit dem Gasgenerator in Wirkverbindung bringbar ist.



DE 40 26 697 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sicherheitseinrichtung für Fahrzeuge in Form eines Rückhaltesystems für Insassen. Dabei ist es seit langem bekannt, zum Aufblasen einer Schutzvorrichtung wie Gaskissen oder zum Anziehen (Strammen) von Sicherheitsgurten einen Gasgenerator zu verwenden.

Je nach Anwendungsfall muß dann im ms-Bereich ein Unfall (Crash) sensiert und eine Zündeinrichtung ausgelöst werden, um den Gasgenerator zu zünden und so Gas in die Rückhalteeinrichtung oder Rückstrammeinrichtung einzuleiten.

Es war bekannt, die Auslösung nur dann vorzunehmen, wenn mit Hilfe einer beweglichen Feder-Masse-Einrichtung eine Verzögerung/Beschleunigung sensiert wurde. Es war hierbei möglich, den mechanischen Sensor kompakt mit dem Gasgenerator zu verbinden (siehe die US-Patentschriften 41 16 276, 47 11 466 und 45 52 380).

In der Praxis haben sich jedoch, in Abkehr von dem o.g. Stand der Technik, Sicherheitseinrichtungen mit elektronischem Sensor durchgesetzt. Wenn die elektronischen Sensoren Teil einer Auslöseschaltung sind, lassen sich in gewünschter Weise Schwellwerte setzen und feinere Kriterien für die Erkennung und Bewertung eines Unfalls aufstellen. Um jedoch bei elektronischen Schaltungen beim Betrieb in Fahrzeugen elektromagnetische Störungen auszuschließen, weisen die meisten ausgeführten elektronischen Schaltungen für Airbag oder ähnliche Sicherheitssysteme noch einen besonderen Safing-Sensor auf.

Außerdem weisen die bekannten Sicherheitseinrichtungen einen mit Festtreibstoff gefüllten Gasgenerator auf, mit dem ein Anzünder baulich vereint ist.

In der Praxis besteht ein Gefahrenpotential bei betriebsbereitem eingebautem Gasgenerator im Sicherheitssystem auf zweierlei Weise:

- a) elektrisch — es müssen alle Verbindungsleitungen zyklisch überprüft werden und
- b) chemisch — die Gefahr von Undichtigkeiten ist bei längerer Dauer der Bereithaltung über Jahre hinweg möglich.

Da Anzünder und Gasgenerator mit Festtreibstoff bei bekannten Einrichtungen eine Einheit bilden, ist eine Entsorgung — von nach Jahren der Nichtbenutzung abgelagerten Einheiten — sehr schwierig.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Sicherheitseinrichtung zu schaffen, bei der sowohl die elektrischen wie chemischen Gefahrenpotentiale verringert werden und zugleich eine gefahrlose Entsorgung ermöglicht wird.

Gelöst wird dies, indem eine neue Baueinheit gebildet wird aus elektronischem Sensor, für das Auslösen, elektrischem Zünder und Anzündmischung, während der Gasgenerator (mit Festtreibstoff) hiervon völlig abgeschlossen und getrennt bleibt, jedoch die neue Baueinheit mit dem Gasgenerator in eine Wirkverbindung bringbar ist.

Vorteilhaft kann die Wirkverbindung hergestellt werden durch ein Feder-Masse-System, daß der neuen Baueinheit zugeordnet ist und nur bei ganz bestimmten äußeren Einflüssen soweit und in der richtigen Richtung ausgelenkt wird, daß die Wirkverbindung zustandekommt. Hierdurch entfällt ein Safing-Sensor.

Weitere Merkmale der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung sind weiteren Ansprüchen, der Be-

schreibung und Zeichnung von Ausführungsbeispielen, einzeln und in Kombination miteinander, entnehmbar.

Abwandlungen dieser Ausführungsbeispiele sind dem Fachmann möglich, ohne hierdurch den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung anhand der aufgezeigten Beispiele.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine neue Baueinheit,

Fig. 2 eine Baueinheit mit einem Feder-Masse-System, angebaut an einen Gasgenerator,

Fig. 3 eine Baueinheit mit einem Energieversorgungsbaustein und Triggerelement,

Fig. 4 eine detailliertere Ausführung zu Fig. 3,

Fig. 5 ein detaillierteres Beispiel zu Fig. 4,

Fig. 6 ein Anwendungsbeispiel zum Schutz eines Insassen in einem Fahrzeug, wie Beifahrer,

Fig. 7 eine Anordnung zum Schutz eines Fahrers, insbesondere eines Kraftfahrzeugs,

Fig. 8 eine elektronische Schaltung mit Mehrfach-Sensorik und

Fig. 9 eine elektromagnetisch geschützte optische Triggerung mit gepulstem Laserlicht.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele: Wie aus Fig. 1 ersichtlich, umschließt ein Gehäuse 1 die neue Baueinheit von Sensor 2, elektrischem Zünder 3 und der Anzündmischung 4. Dabei wird unter Sensor allerdings nicht nur ein Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsfühler, sondern ein Sensorsystem verstanden, wie es z. B. in der DE 26 12 215 A1 = US 41 17 730 A beschrieben ist. Ein solches Sensorsystem kann auf einer Platine die elektrische Schaltung zusammengefaßt enthalten und die Basis im Gehäuse 1 bilden.

Unter Zünder wird ein elektrischer Zünder, im einfachsten Falle ein Glühdraht verstanden, jedoch auch andere Mittel, wie Zündpille (Squib), Zündfunkenstrecke oder andere bekannte elektrische Zünder.

Der Anzünder 4 kann aus einem bekannten Gemisch bestehen, ohne jedoch hierauf beschränkt zu sein, auch einzelne Stoffe in beliebiger Form — körnig, kugelig, tablettenförmig, ringförmig oder ähnlich — können in einem hierfür vorgesehenen Raum dicht umschlossen werden. Wichtig ist, daß der Anzünder von dem elektrischen Zünder 3 gut entzündbar ist. Hierfür ist jedes geeignete Mittel anwendbar. Wichtig ist ferner, daß beim Entzünden des Anzünders das Gehäuse, z. B. aus dünnen Aluminium, aufbricht, zumindest an einer Sollbruchstelle, die nahe an den Treibstoff im Gasgenerator heranführbar bzw. in Kontakt bringbar ist. Das gewählte Mittel des Anzünders ist jedenfalls nicht so sehr flamententwickelnd wie der Treibstoff, der für den Gasgenerator gewählt wird, in der Regel ein bekannter Festtreibstoff in Tablettenform. Ein bekannter Festtreibstoff ist der Automobiltechnischen Zeitschrift, Jahrgang 84, 1982, Heft 2, Seiten 77 und 78 zu entnehmen sowie der gleichen Zeitschrift, Jahrgang 77, Heft 11, Seiten 314 ff.

Aus Fig. 2 ist der Zusammenbau von der Baueinheit 1 mit dem Gasgenerator 5 ersichtlich, in dem der Festtreibstoff enthalten ist. Zwischen der Baueinheit 1 und dem Gasgenerator 5 befindet sich, der Baueinheit zugeordnet, z. B. auf diese aufgesetzt, ein Feder-Masse-System 1', welches derart gestaltet ist, daß es, wenn es auf dem nasenförmigen Vorsprung des Gehäuses von der Baueinheit 1 aufgesetzt und darauf festgehalten ist, andererseits mit einer eigenen Nase n in eine korrespondierende Ausnehmung m im Gehäuse des Gasgenerators 5 eintreten kann, wobei die Nasenspitze n z. B. mit einem Dorn versehen ist, der einen verdünnten Wand-

bereich im Zentrum der Ausnehmung m durchstoßen kann, wenn das Feder-Masse-System unter eine solche Beschleunigung bzw. Verzögerung gesetzt wird, daß es sich vom Baustein 1 löst und in das Gehäuse des Gasgenerators 5 — hier axial — bewegt. Das Feder-Masse-System 1" dient also hier als Sicherheitseinrichtung rein mechanischer Art und erspart einen besonderen Safing-Sensor, wie er in elektronischen Schaltungen sonst üblich war. Beim Eindringen wird nach Entzünden des Anzündmittels bzw. der Anzündmischung der Treibstoff, insbesondere Festtreibstoff in Tablettenform, angezündet und so Gas in gewünschter Art und Weise erzeugt und in gewünschter Art und Weise seinem Bestimmungszweck zugeführt.

Aus Fig. 3 ist eine Ausführungsform der Erfindung ersichtlich, bei der die Baueinheit 1 mit dem Gasgenerator mit oder ohne Feder-Masse-System verbindbar ist, weil die Nasen n sowohl an dem Feder-Masse-System als auch an dem Baustein 1 gleich dimensioniert sind und demgemäß auch in die gleiche Ausnehmung m passen. Aus Fig. 3 ist noch ersichtlich eine Energieversorgung, insbesondere eine Batterie 7, z. B. eine Lithiumzelle, eine Nickel-Cadmium- oder Knopfzelle, mit Vorteil eine aufladbare Zelle, wie z. B. in der Zeitschrift Elektronik, Heft 9, vom 27.04.1990, Seite 150, ein dort beschriebener Nickel-Cadmium-Akkumulator mit nur einer Solarzelle, aufladbar. Die Solarzelle kann räumlich getrennt, jedoch elektrisch oder optisch mit der Baueinheit 1 verbunden sein. Auch andere Energiespeicher, z. B. Kondensatoren, sind anwendbar. Dies ist an sich bekannt und in der deutschen Patentschrift DE 35 18 502 C2 beschrieben.

Neu ist hier ein Lichtleiter 8, der wegen seiner elektromagnetischen Verträglichkeit dazu dient, den Auslöseimpuls einzuleiten, wie nachstehend beschrieben anhand der Fig. 4.

In Fig. 4 ist eine Luminizenzdiode oder eine einfache Lichtquelle 14 vorgesehen, die über einen oder mehrere Lichtleiter (Bündel) 9 Licht zu Photoempfängern, insbesondere einer Solarzellenanordnung 10 leitet. Diese Solarzellenanordnung ist ihrerseits mit einem Spannungswandler, vorzugsweise einem DC-Wandler und/oder einem Energiespeicher verbunden. Als letzterer kann ein Kondensator 12 dienen oder jeder andere bekannte Energiespeicher. Der Kondensator 12 kann parallel geschaltet sein zu einem elektrischen Zünder, insbesondere einer Zündpille 3, und zu diesem in Reihe liegt ein Photothyristor oder ein ähnliches elektronisches Schaltelement 13, welches seinerseits vom Lichtleiter 8 beaufschlagt wird, das den Auslöseimpuls von einer eigenen pulsablen Lichtquelle, insbesondere einem Laser (nicht dargestellt) in Form eines sehr kurzen Lichtblitzes erhält. Dieser Triggerblitz ist, wie Fig. 9 zeigt, aufgeprägt auf den Lichtfluß der gleichen Lichtquelle 14, die von einem oder mehreren Lichtleitern 9 übertragen wird. Er ist sehr kurzzeitig und bildet eine deutliche Spitze (peak), die der Triggerung oder Auslösung mittels Beaufschlagung des Photothyristors 13 dient, der dann Strom zur Zündpille durchschaltet und dabei den Kondensator 12 stoßartig entlädt, welcher vorher von der Energieversorgung aufgeladen wurde. Die Triggerung gestattet also den Moment des Auslösens zeitlich genau zu bestimmen. Allerdings wird ein Triggerimpuls erst erzeugt, nachdem das Sensorsystem bzw. der Sensorschaltkreis einen Aufprall bestimmter Art bzw. bestimmter Wucht (bei Schwellwertüberschreitung) erkannt hat. Dabei wird dann im Sensorsystem, wie Fig. 5 zeigt, ein mit dem Beschleunigungs- oder Verzögerungs-

sensor verbundener Schalter 18 mit beweglicher Masse 17 über einem dynamischen Speicher (DRAM) so angeordnet, daß Licht von der Lichtquelle 14 über den hier frei beweglich gehaltenen Lichtleiter 9 so zuführbar ist, daß der Schatten des Schalters und/oder der beweglichen Masse auf dem DRAM abgebildet wird und mit Hilfe eines direkt mit dem DRAM verbundenen Mikroprozessor 16 ausgewertet wird.

Aus Fig. 6 ist ein Beispiel der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung für den Insassenschutz, hier eines Beifahrers, z. B. eingebaut in das Armaturenbrett eines Kraftfahrzeuges, dargestellt. Dabei ist die Anordnung so getroffen, daß eine Baueinheit 1 mit zwei nasenförmigen Fortsätzen, die Anzünder und elektrischen Zünder enthalten, verbindbar ist, mit symmetrisch auf jeder Seite je einem Gasgenerator 5. Hierdurch läßt sich leicht ein benötigtes großes Volumen an Gas und z. B. zum Auffüllen eines Beifahrerluftsacks, erzeugen.

In Fig. 7 ist ein Ausführungsbeispiel der Sicherheitseinrichtung, eingebaut in ein Lenkrad, zum Schutz eines Insassen, wie Fahrer eines Kraftfahrzeuges. Dabei ist die Baueinheit 1 zentral im Topf des Lenkrads angeordnet und der Gasgenerator entweder ebenfalls in der Achse der Lenksäule, oder, wie an sich bekannt, in einer Ebene quer dazu angeordnet. Dabei sind auch wieder, wie im Beispiel der Fig. 6, einer Baueinheit 1 mehrere Gasgeneratoren 5 zuordenbar, d. h. durch Herstellen einer Wirkverbindung wie eingangs beschrieben. Außerdem kann nicht nur ein Sensor 2, sondern es können auch weitere Sensoren entweder auf der Schaltungsplatine angeordnet oder mit dieser verbunden sein. Das gleiche gilt für die Energieversorgung 7 oder eine mit dieser verbundenen Selbsttesteinrichtung 7'. Eine solche Selbsttesteinrichtung ist an sich bekannt.

Aus Fig. 8 ist eine Schaltungsanordnung ersichtlich, welche die wesentlichen Elemente des Sensorsystems 2 enthält, insbesondere die Energieversorgung 7, einen Energiespeicher 12, z. B. einen Kondensator, einen Auslöseschalter 18 und/oder das optisch triggerbare elektronische Schaltelement 13 von einem gepulsten Laser, wie Fig. 9 zeigt, überlagert dem Gleichfluß von der Lichtquelle 14.

In Fig. 8 ist ferner noch ersichtlich, daß mit einer elektronischen Auswertung bzw. Bewertungsschaltung der sensierten Beschleunigung/Verzögerung, wie eingangs erwähnt an sich bekannt, noch weitere Sensoren 2' oder 19, 20 oder 21 zuordenbar sind. Dabei ist mit 21 bezeichnet ein Sitzkontakt, je nachdem, ob eine Person als Insasse auf einer Sitzgelegenheit im Fahrzeug Platz genommen hat oder nicht. Ein Sensor 20 z. B., um den Abstand des Kopfes festzustellen gegenüber einer Kopf- und/oder Nackenstütze auf dem Sitz bzw. relativ hiervon und/oder ob inwieweit sich der Körper, insbesondere der Brustbereich vom Gurt gelöst bzw. gelockert bzw. entfernt hat. Letzteres mit Hilfe eines Gurtsensors 20 und ersteres mit Hilfe eines Abstandssensors oder Entfernungsmessers, insbesondere eines optischen Entfernungsmessers, im Bereich am oberen oder unteren Rand der Frontscheibe innen, dem Insassen zugekehrt, auf kapazitivem, photoelektrischem Wege oder mit Hilfe von Ultraschall oder Radar/Mikrowellen. Die Entfernungsmessensoren sind an sich bekannt (siehe die deutsche Offenlegungsschrift DE 38 02 159 A1).

Im Ausführungsbeispiel der Erfindung sind alle Sensoren und verknüpft und die Aktivierung eines Schutzsystems wird nur freigegeben, wenn die Schutzwirkung die Wahrscheinlichkeit eines Schadens überwiegt.

## Patentansprüche

1. Sicherheitseinrichtung für Fahrzeuge in Form eines Rückhaltesystems für Insassen, insbesondere einer Gaskisseneinheit und/oder einer Einrichtung zum Strammen von Sicherheitsgurten, mit wenigstens einem Gasgenerator, einer diesem zugeordneten Zündeinrichtung und einem Sensor, der das Auslösen der Zündeinrichtung nur in bestimmten Fällen zuläßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein elektronischer Sensor für das Auslösen und ein elektrischer Zünder zusammen mit einer Anzündmischung eine abgeschlossene, untrennbare Baueinheit bilden, die mit dem Gasgenerator in Wirkverbindung bringbar ist.
2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Baueinheit ein Feder-Masse-System (zur Herstellung der Wirkverbindung) zugeordnet ist.
3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Baueinheit einen Energieversorgungsbaustein enthält, welcher dem elektrischen Anzünder die nötige Energie bereitstellt und ein Triggerelement integriert ist, um den Moment des Auslösens zu bestimmen.
4. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Triggerschaltung ein von einem Lichtleiter beaufschlagbares elektronisches Schaltelement, wie Photothyristor, enthält, das mit dem elektrischen Zünder in Reihe liegt.
5. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Triggerimpuls durch einen gepulsten Laser erzeugt und durch den Lichtleiter weitergeleitet wird an das elektronische Schaltelement.
6. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Energieversorgungsbaustein einen Kondensator, parallel zum elektrischen Anzünder geschaltet, enthält, wobei der Kondensator zum Zünden gesteuert entladbar ist und vorher von einer elektr. Zelle, insbesondere einer Solarzellenanordnung, aufladbar ist.
7. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Solarzellenanordnung (Modul, Array) Licht einer eigenen Lichtquelle (LED, Glühlampe) über Lichtleiter zuführbar ist.
8. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das elektronische Schaltelement, wie Fotothyristor, über Lichtleiter mit der Lichtquelle nach Anspruch 7 verbindbar ist.
9. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 4, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Masse zu Schaltzwecken so beweglich gehalten ist, daß sie zusammen mit einem unter dem Einfluß einer bestimmten Beschleunigung/Verzögerung lageveränderlichen Sensor/Schalter ihre Lage ändert.

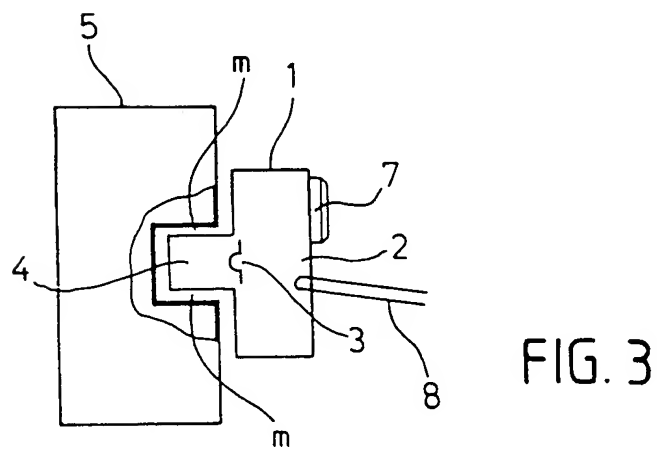
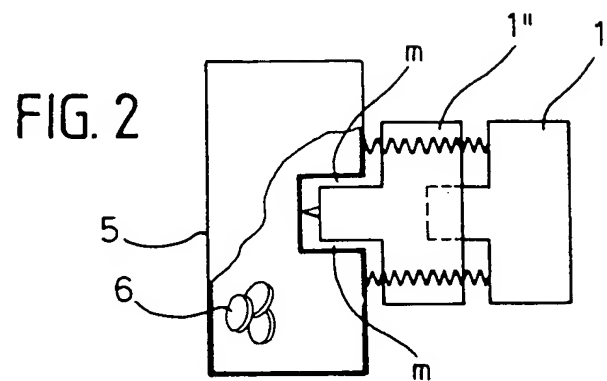
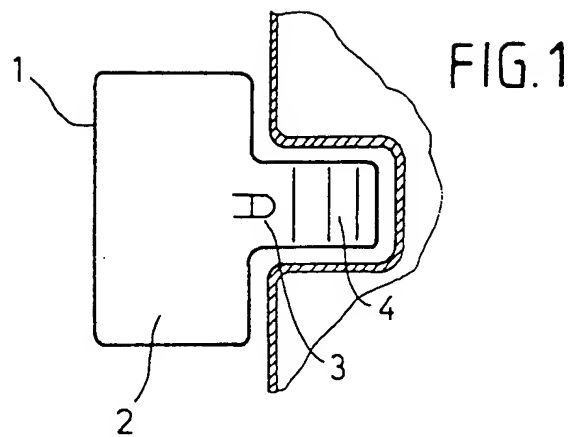
---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

60

65



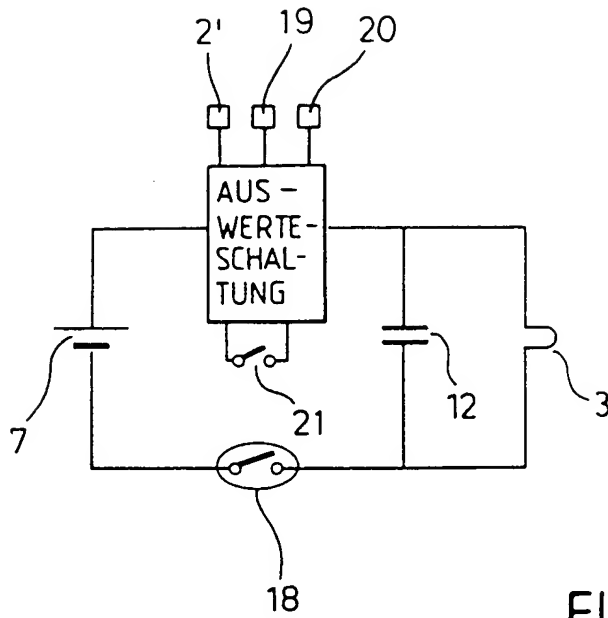


FIG. 8

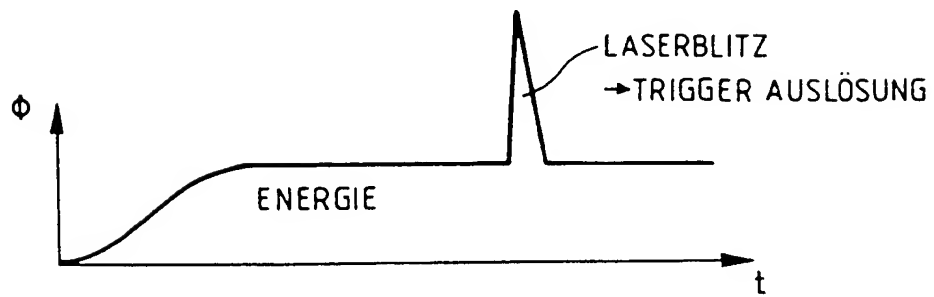


FIG. 9

FIG. 4

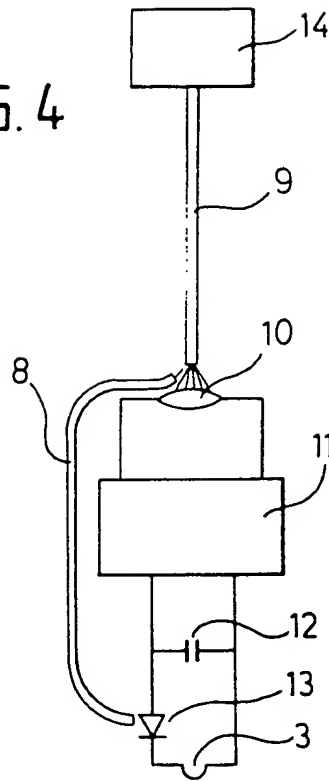


FIG. 5

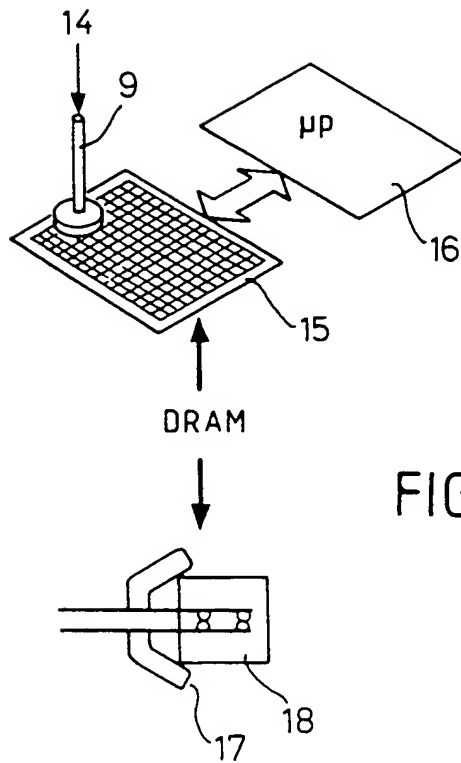




FIG. 6

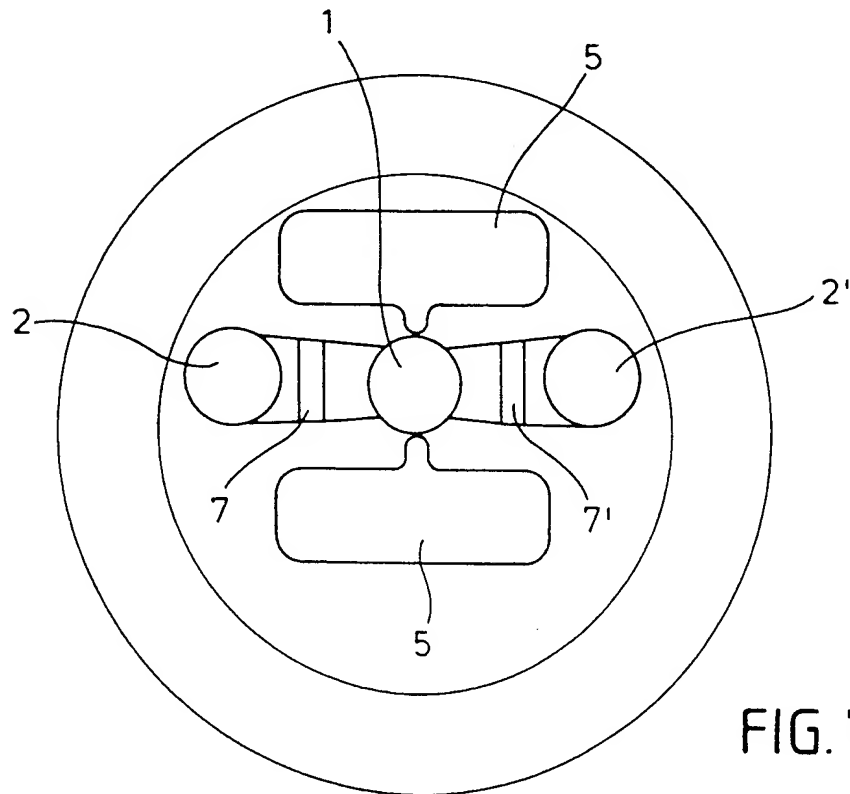
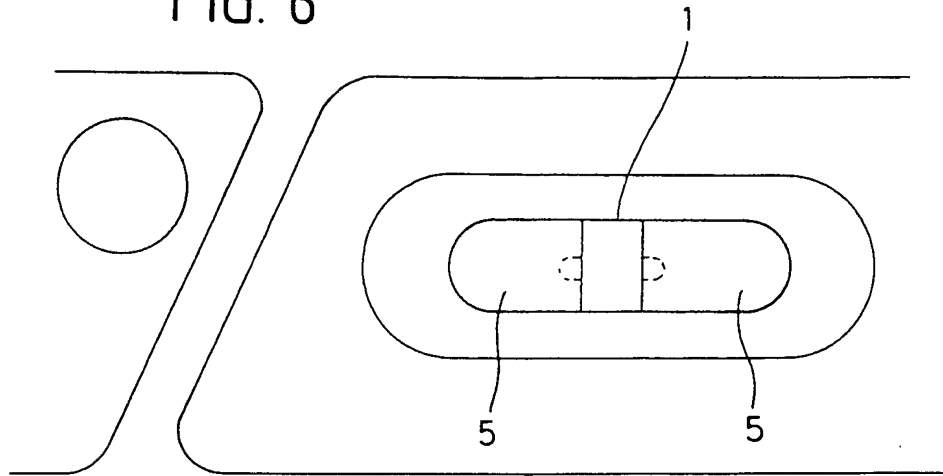


FIG. 7